



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران جنوب

دانشکده تحصیلات تکمیلی

سمینار برای دریافت درجه کارشناسی ارشد "M.Sc"

مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر

عنوان

مطالعه و بررسی غشاهای پلیمری جهت جداسازی گاز

استاد راهنما

نگارش

فهرست مطالب :

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۱	چکیده.....
۱۲	مقدمه .....
<b>فصل اول : غشا و تعاریف</b>	
۱۴	۱-۱- مقدمه .....
۱۴	۱-۲- دسته بندی غشاها .....
۱۵	۱-۲-۱- دسته بندی غشاها براساس ماهیت .....
۱۵	۱-۲-۲- دسته بندی غشاها براساس ساختمان درونی.....
۱۶	۱-۲-۳- دسته بندی غشاها بر مبنای ژئومتری .....
۱۶	۱-۲-۴- دسته بندی غشاها بر مبنای نوع کاربرد.....
۱۷	۱-۲-۵- دسته بندی غشاها بر مبنای نحوه جداسازی .....
۱۸	۱-۳- فرآیندهای جدا سازی غشایی.....
<b>فصل دوم : غشاهای پلیمری جداسازی گاز</b>	
۲۱	۱-۲- تاریخچه.....
۲۴	۱-۲-۲- تقسیم بندی غشاهای پلیمری جداسازی گاز.....
۲۴	۱-۲-۲-۱- فیلم های متراکم همگن .....
۲۷	۱-۲-۲-۲- غشاهای نامتقارن.....
۲۷	۱-۲-۲-۲-۱- غشاهای دولایه ای با پوسته فشرده.....
۲۸	۱-۲-۲-۲-۲- کامپوزیت های فیلمی نازک.....
۲۹	۱-۲-۳- مکانیزم انتقال گاز در غشا.....

۳۰	..... ۱-۳-۲ غشاهای متخلخل.
۳۶	..... ۲-۳-۲ غشاهای متراکم.
۴۰	..... ۱-۲-۳-۲ پلیمرهای لاستیکی
۴۲	..... ۲-۲-۳-۲ پلیمرهای شیشه ای
۴۸	..... ۴-۲-۴ روشهای تهیه غشاهای پلیمری.
۴۸	..... ۱-۴-۲ فیلم های حاصل از اکستروژن مذاب
۵۰	..... ۲-۴-۲ فیلم های حاصل از ریخته گری محلول.
۵۳	..... ۳-۴-۲ فیلم های حاصل از پلیمریزاسیون بین سطحی.
۵۴	..... ۴-۴-۲ روش جدایی فاز
۵۵	..... ۱-۴-۴-۲ جدایی فاز بوسیله حرارت.
۵۷	..... ۲-۴-۴-۲ فرایند تبخیر حلال یا فرایند خشک.
۶۰	..... ۳-۴-۴-۲ رسوب گذاری بوسیله فاز بخار
۶۰	..... ۴-۴-۴-۲ رسوب گذاری بوسیله غوطه ور سازی.

### فصل سوم : پلیمرهای غشایی

۶۳	..... ۱-۳-۱ مقدمه
۶۳	..... ۲-۳-۲ غشاهای جعبه سیاه
۶۶	..... ۳-۳-۳ ساختار شیمیایی
۶۷	..... ۱-۳-۳ گروه های حجیم
۶۹	..... ۲-۳-۳ قطبیت
۷۰	..... ۴-۳-۴ شکل دهی و خصوصیات کاربردی نهایی
۷۱	..... ۱-۴-۳ اثر عوامل محیطی بر ساختار و عملکرد غشا.

۷۳	..... ۳-۴-۲- تعویض حلال و خشک کردن.
۷۴	..... ۳-۴-۳- نرم شدن، ضد نرم شدن و قرار گرفتن در معرض گازهای قطبی.
۷۶	..... ۳-۵-۵- بهبود خصوصیات غشا.
۷۷	..... ۳-۵-۱- شبکه ای شدن.
۷۷	..... ۳-۵-۲- آب بندی نقص های غشا.
۷۸	..... ۳-۵-۲-۱- پوشش دهی.
۷۸	..... ۳-۵-۲-۲- تغییر مورفولوژی سطح غشا.
۷۸	..... ۳-۶-۳- پلیمرهای سازنده غشاهای جداسازی گاز.
۷۹	..... ۳-۶-۱- پلی ارگانو سیلوکسان.
۸۰	..... ۳-۶-۲- پلی استیلن ها.
۸۱	..... ۳-۶-۳- پلی سولفون ها.
۸۴	..... ۳-۶-۴- پلی ایمیدها.
۸۷	..... ۳-۶-۵- سلولزها.
۸۷	..... ۳-۶-۵-۱- سلولز استات.
۸۷	..... ۳-۶-۶- پلی الفین ها.
۸۹	..... ۳-۶-۶-۱- پلی اتیلن.
۹۰	..... ۳-۶-۷- پلی کربنات های آروماتیک.
۹۳	..... فهرست منابع لاتین.
۹۴	..... فهرست منابع فارسی.
۹۵	..... چکیده انگلیسی.

فهرست جداول :

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۸	۱-۱- نمایی از نحوه طبقه بندی غشا .....
۱۹	۲-۱- فرآیند جداسازی غشایی بر مبنای نیروی محرکه.....
۴۲	۱-۲- گذردهی و انتخاب پذیری جفت‌های مختلف گازی در لاستیک سیلیکونی و پلی‌کربنات
۸۲	۱-۳- مونومرهای بیس فنول <sup>a</sup> ..
۸۳	۲-۳- گذردهی و انتخاب‌پذیری مونومرهای بیس فنول <sup>A</sup> در ۱۰ atm .....
۸۶	۳-۳- مشخصات گذردهی در پلی‌ایمیدهای مربوط به مطالعات Yoshinaga .....
۸۷	۴-۳- گذردهی در سلولز استات در 35 °C و ۱ atm .....
۹۲	۵-۳- پلی‌کربنات‌های مورد استفاده.....
۹۲	۶-۳- گذردهی و انتخاب‌پذیری سیستم CO <sub>2</sub> /CH <sub>4</sub> در پلی‌کربنات‌ها 35 °C و 20 atm .

فهرست شکل ها :

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۳۰	۱-۲- مکانیزم‌های عبور گازها از درون غشاهای متخلخل و متراکم .....
۴۴	۲-۲- وابستگی حجم ویژه به دما در محدوده انتقال شیشه‌ای .....
۸۴	۱-۳- ساختار شیمیایی پلی‌ایمیدها .....
۸۵	۲-۳- گذردهی CO <sub>2</sub> و انتخاب‌پذیری سیستم CO <sub>2</sub> /CH <sub>4</sub> در 35 °C و 10 atm در پلی‌ایمیدهای مختلف .....
۸۶	۳-۳- ساختار شیمیایی پلی‌ایمیدهای مربوط به مطالعات Yoshinaga .....
۸۸	۴-۳- ساختار شیمیایی سلولز .....

## چکیده

جداسازی گازها توسط غشا یکی از نخستین کاربردهای تکنولوژی غشایی در مقیاس صنعتی بوده است. غشاها برای جداسازی گازها از مخلوط آنها بر اساس نفوذ متفاوت اجزا به کار می روند. فرآیندهای جداسازی غشایی مزایایی از قبیل انرژی کم و هزینه سرمایه گذاری پایین دارند. تجهیزات فرآیند و عملکرد آنها ساده و فشرده می باشد. در نتیجه این فرآیندها نقش صنعتی قابل توجهی را در سناریوهای صنعت از لحاظ ملاحظات اقتصادی ایفا می کند، چون گازها بخش مهمی از خوراک صنایع شیمیایی محسوب می شوند. با این حال استفاده تجاری از فرآیند غشایی در جداسازی، منوط به ساخت غشاهایی بود که ضمن برخورداری از استحکام مکانیکی بالا، از تراوش پذیری و انتخابگری مناسب برخوردار باشند.

در این سمینار، مبانی پایه و تئوری غشاهای پلیمری از قبیل تعاریف غشا، انواع غشاهای پلیمری، غشاهای پلیمری جداسازی گازها، مکانیزم عبور گازها از درون غشاها، روشهای ساخت غشا، بررسی انواع پلیمرهای مورد استفاده به عنوان غشاهای جداسازی گاز و روشهای بهبود آنها، بررسی شده است.